

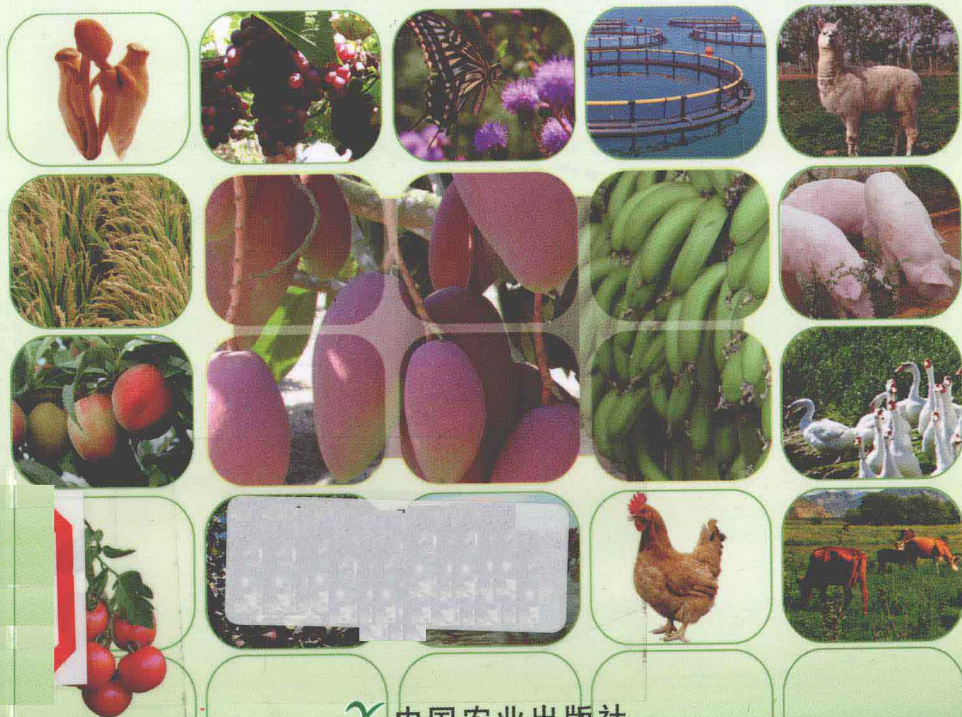


农产品安全生产技术丛书

香蕉 芒果 安全生产

· 技术指南 ·

许林兵 高爱平 蒲金基 吴元立 朱 敏 黄建峰 编著



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书



香蕉 芒果

安全生产技术指南

许林兵 高爱平 蒲金基
吴元立 朱 敏 黄建峰

编著

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

香蕉、芒果安全生产技术指南 / 许林兵等编著. —
北京: 中国农业出版社, 2011. 8
(农产品安全生产技术丛书)
ISBN 978 - 7 - 109 - 15921 - 1

I. ①香… II. ①许… III. ①香蕉—果树园艺—指南
②芒果—果树园艺—指南 IV. ①S668.1-62②S667.7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 148474 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 杨天桥

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.125 插页: 8

字数: 177 千字

定价: 18.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言



中国是世界第一大水果生产国，2009 年全国水果总产量为9 599万吨。

香蕉是中国最大宗的水果之一，2009 年产量达 820 万吨，排在水果的第五位。根据 2011 年联合国粮农组织（FAO）的数据库，中国香蕉产量排在世界第四位。在过去的 20 年间，中国香蕉产业稳步发展，这归功于经济的快速增长。2009 年全国香蕉种植面积 33.88 万公顷，在水果种植面积中排第九位，位于苹果、柑橘、梨、葡萄、荔枝、龙眼、桃之后。主要的种植区域在广东、广西、海南、福建、云南等省、自治区。

芒果是世界仅次于香蕉的第二大热带水果，目前世界上有 110 多个国家进行生产性栽培。根据 FAO 统计资料，2005 年世界芒果总产量为 2 851 万吨，其中 77% 来自亚洲，美洲和非洲分别生产 13% 和 9%，其他地区仅占 1%。2005 年世界出口鲜芒果 82.66 万吨，占当年总产量的 2.90%。印度是世界最大的芒果生产国，中国则排在第七位。我国有 7 个省、自治区 100 多个县（市）有芒果分布和生产。海南的三亚、乐东、东方、陵水、昌江，广西的田东、田阳，云南的华坪、永德、保山、元江、德宏，广东的湛江、茂名，台湾以高雄、台南为主，四川的攀枝花，福建以漳州、厦门为主。据农业部发展南亚热带作物办公室 2010 年资料统计，2009 年中

国（除台湾外）芒果种植面积为 13.11 万公顷，收获面积约 8.42 万公顷，单产达 10.61 吨/公顷，产量 89.41 万吨。

近年来，由于进口国外水果及东盟水果产品实行零关税，冲击了我国高档热带水果市场，香蕉和芒果受冲击最大。如何在确保水果食品安全的前提下，提高这两大热带水果的竞争力是迫在眉睫的问题。

为了适应香蕉、芒果生产可持续发展的需要，应中国农业出版社邀约，我们组成了具多年研究及实践经验的专家作为作者团队，编写了这本《香蕉 芒果安全生产技术指南》。本书第一章香蕉由许林兵、吴元立执笔，第二章芒果由高爱平、蒲金基、朱敏、黄建峰执笔。作者对当前香蕉、芒果的产业发展进行了深入的调查研究，并总结了多年研究及推广的新成果、新品种、新技术、新市场动态。

本书通俗易懂，具有实用性和先进性，适合广大香蕉、芒果栽培从业人员阅读参考。希望起到抛砖引玉的作用，为香蕉、芒果产业发展带来实际经济效益。

特别鸣谢：

广东省农业厅现代农业产业体系建设专项：岭南水果创新团队首席（岗位）专家及综合示范与培训站长建设任务！

广东省科技厅“香蕉产业推进关键技术研究示范”项目为本书提供许多最新的研究成果！

农业部公益性行业（农业）科研专项“芒果规范栽培及冷藏气调贮藏技术研究”以及农业部物种资源保护

《2

项目“芒果物种资源保护”为本书提供了最新研究成果!

岭南水果首席专家黄秉智研究员在本书编著过程中提出很多宝贵意见,特此鸣谢。

由于我们对香蕉、芒果产业及各地实际情况不能全面了解,加上时间仓促,书中难免有错漏之处,恳请广大同行提出宝贵意见。

编著者

2011年5月于广州

目 录



前言

第一章 香蕉安全生产	1
第一节 香蕉生产概况	1
一、世界香蕉生产概况	1
二、中国香蕉生产概况	6
三、香蕉的营养价值	9
四、香蕉的经济效益	11
第二节 香蕉生物学特性及对环境条件的要求	14
一、香蕉的生物学特性	14
二、香蕉对环境条件的要求	20
第三节 香蕉品种资源	27
一、香蕉的学术分类	27
二、香蕉的栽培分类	29
三、香蕉优良品种	30
第四节 香蕉生产栽培技术	38
一、育苗	38
二、种植	45
三、园地管理	53
四、果穗管理	76
第五节 香蕉病虫害防治	86
一、主要病害	86
二、主要虫害	100
第六节 香蕉采收与运销	106

一、适时采收	106
二、包装	110
三、运输	112
四、贮藏	113
五、催熟	113
六、香蕉市场	114
附录 1-1 香蕉生长阶段工作历	118
附录 1-2 香蕉栽培周年工作历	119
附录 1-3 蕉园主要病虫害防治月历	120
附录 1-4 香蕉生长阶段主要病虫害发生简表	121
附录 1-5 香蕉病虫害化学防治用药简表	121
参考文献	123
第二章 芒果安全生产	125
第一节 芒果生产概况	125
一、芒果的营养及经济价值	125
二、芒果生产概况	126
三、芒果安全生产概况及意义	129
四、我国芒果安全生产现状	130
五、无公害水果生产主要操作要点	130
第二节 芒果栽培品种	133
第三节 芒果生物学特性	147
一、芒果的植物学特性	147
二、芒果的生长发育特性	151
三、适宜种植芒果的环境条件	164
第四节 芒果园的建立	169
一、园地选择	169
二、园地规划	169
三、园地开垦	170

四、苗木繁殖	171
五、品种选择	175
六、果园定植	176
第五节 芒果园的管理	177
一、土壤管理	177
二、水分管理	177
三、花果管理	178
四、幼龄树主要管理措施	179
五、结果树主要管理措施	183
六、应对不良灾害天气的措施	189
第六节 芒果施肥	196
一、施肥原则	196
二、施肥时间和方法	198
第七节 芒果病虫害高效安全防治	200
一、农业防治	200
二、物理防治	201
三、生物防治	201
四、化学防治	202
五、综合防治	203
六、芒果生产禁用农药	208
第八节 芒果采收及贮运	209
一、芒果的安全卫生指标	210
二、芒果的采收	211
三、芒果的杀菌和分级	212
四、芒果的包装	214
五、芒果的贮藏	215
六、芒果的运输	217
参考文献	217

第一章

香蕉安全生产



第一节 香蕉生产概况

一、世界香蕉生产概况

(一) 产量

香蕉是位于水稻、小麦、玉米之后的世界第四大粮食作物。根据联合国粮农组织 2010 年统计, 2009 年世界香蕉总产量 12 770.685 4 万吨, 是第一大宗水果 (柑橘 12 441.407 8 万吨、葡萄 6 693.519 9 万吨、苹果 7 173.693 8 万吨)。香蕉是世界栽培面积最广的水果之一, 有 125 个国家和地区种植香蕉, 产量排名前 10 位的国家是印度、乌干达、菲律宾、中国、厄瓜多尔、巴西、印度尼西亚、哥伦比亚、加纳、卢旺达 (表 1-1)。

表 1-1 2009 年世界香蕉和大蕉产量 (FAO, 2010)

(单位: 千吨)

	香蕉	大蕉 *	合计	%
世界	93 390.721	34 316.133	127 706.854	100
印度	26 217.000		26 217.000	20.5
乌干达	615.000	9 512.000	10 127.00	7.9

* 大蕉, 即芭蕉; 香蕉和芭蕉同属于芭蕉科芭蕉属, 不同种。

(续)

	香蕉	大蕉	合计	%
菲律宾	9 013.186		9 013.186	7.0
中国	8 207.702		8 207.702	6.4
厄瓜多尔	7 637.324	549.388	8 186.712	6.4
巴西	7 193.189		7 193.189	5.6
印度尼西亚	6 273.056		6 273.056	4.9
哥伦比亚	2 020.393	3 011.784	5 032.177	3.9
加纳	57.500	3 562.500	3 620.000	2.8
卢旺达		2 600.000	2 600.000	2.0

(二) 市场贸易

香蕉主要消费地区分为欧洲、北美洲、亚洲、南共体国家及智利等，欧盟、美国和日本占世界进口总量的 65%~70%。

香蕉的进口极具地域性，这一趋势是由香蕉的运输成本、成熟时间以及进口国的政策等因素决定的。中南美洲产蕉国可无需配额和关税向美国市场供应香蕉，欧盟国家主要从西班牙加那利群岛、希腊、葡萄牙以及非洲、加勒比、太平洋其他国家进口。菲律宾等东盟国家是日本、韩国、中国和中东等亚洲国家香蕉的主要供应国。

2003 年以来，全球香蕉出口量呈现增长态势，分别为 1 568.004 0 万吨（2003 年）、1 618.403 3 万吨（2004 年）、1 671.268 4 万吨（2005 年）、1 736.015 3 万吨（2006 年）、1 815.209 2 万吨（2007 年），2008 年达到 1 846.024 6 万吨，占总产量的 14.6%，多于苹果、葡萄、柑橘。随着全球经济的增长和经济一体化进程，贸易壁垒的不断突破，各跨国香蕉公司也在不断开拓新的市场，香蕉的贸易量也必将平稳增长。表 1-2 是 2008 年十大香蕉进口国数量，表 1-3 为 2008 年十大香蕉出

《2

口国及金额 (FAO, 2011)。欧盟国家和北美洲是 2 个主要贸易市场, 占据了七成的份额。亚洲的日本年进口量约 100 万吨, 独联体国家、中东也还有市场潜力可挖, 不存在香蕉市场供过于求的现象, 只是市场结构发生变化。发达国家出于食品安全的考虑对进口香蕉的农药残留提出更高的要求, 有机香蕉越来越受市场欢迎, 许多新品种如 Klui Hom Thong (黄金蕉)、Katali (粉蕉)、Senorita (贡蕉)、Morado (红蕉) 和 Tinduk (大牛角) 也在国际市场崭露头角; 香蕉公司也希望开发出新品种部分取代单一的 Cavendish (卡文迪许) 香牙蕉; 另外, 毁灭香牙蕉的枯萎病 4 号热带小种的威胁更加快了新品种研发的步伐。

表 1-2 2008 年香蕉和大蕉十大进口国及进口额

	进口量 (千吨)	进口额 (千美元)
世界	17 288	11 438 473
美国	4 248	1 362 313
德国	1 388	1 091 593
比利时	1 511	1 941 149
日本	1 093	828 770
俄罗斯	1 006	670 114
英国	990	725 704
意大利	708	563 212
加拿大	477	313 156
法国	582	492 964
中国	362	138 556

表 1-3 2008 年香蕉和大蕉十大出口国及出口额

	出口量 (千吨)	%	出口额 (千美元)	平均价 (美元/吨)
世界	18 460	100	8 702 941	471.42
厄瓜多尔	5 357	29.0	1 639 400	306.03
哥斯达黎加	2 070	11.2	711 664	343.49

(续)

	出口量 (千吨)	%	出口额 (千美元)	平均价 (美元/吨)
菲律宾	1 906	10.3	1 084 260	568.63
哥伦比亚	1 798	9.7	654 354	363.88
危地马拉	1 506	8.2	342 320	227.21
比利时	1 343	7.3	1 528 720	1 137.60
洪都拉斯	607	3.3	170 732	281.08
美国	524	2.8	344 144	656.02
巴拿马	367	2.0	99 040	269.70
科特迪瓦	264	1.40	119 140	450.70

虽然香蕉是最大宗出口水果，然而绝大多数的香蕉还是在当地消费。这些香蕉近半数是庭院栽培，经营管理粗放，外观品质差，但施有机肥多，风味好。产地香蕉除了鲜食外还被制成各种各样的食品，如炸、烤、煮、煎、泥、糕、浆、酒，成为日常主要食物。在部分热带地区，香蕉就是食物的代名词，人均消费量近百千克，非洲小国乌干达甚至达到了惊人的 400 千克。但对发达国家而言，香蕉是价廉物美、营养丰富的水果。

(三) 主产国概况

1. 印度 印度是世界最大的香蕉生产国，近年来政府加大对香蕉的研发投入，促进产量快速增长。2008 年种植面积 71 万公顷，产量 2 622 万吨，占世界香蕉产量的 20%。香蕉是印度人的主要食品，95% 以上内销，少量出口到尼泊尔、巴基斯坦、不丹等邻国。印度也是香蕉的起源和变异中心，特别是 B 基因型香蕉。印度已收集的资源超过 1 100 份，是除国际香大蕉改良网络以外的最大基因库。

2. 菲律宾 菲律宾是亚洲最大的香蕉出口国。2009 年产量 901 万吨，2008 年出口量 190 万吨，金额大幅提高至 10 亿美元。全国各地均种植香蕉，世界著名的水果公司 Dole、Chiquita、

Del Monte 等在最南端的棉兰老岛设出口基地，不断提高产品技术含量，种植有机香蕉、高地超甜香蕉，出口单价达 568 美元/吨，为几大出口国之最。棉兰老岛北纬 7° 左右，面积达 9 万 km^2 ，雨量均匀充沛，全年无台风。菲律宾也是香蕉多样性中心。主要栽培品种是香牙蕉出口专用品种；少量出口的还有 Katali（粉蕉）、Senorita（贡蕉）、Morado（红蕉）和 Tinduk（大牛角）；大蕉 Saba 和 Cardaba 常作为加工和煮食用品种；Lakatan、Bungulan、Latundan 和 Senorita 为地销鲜食品种。

3. 厄瓜多尔 厄瓜多尔是世界香蕉生产大国及最大的香蕉出口国。对于这个人口为 1 200 万的小国而言，香蕉产业就业岗位占全国总数的 16%，近 200 多万人。2009 年香蕉种植面积 34 万公顷，产量 672 万吨，出口量达 498 万吨，出口值 10 亿美元，占国际出口市场的 29%，排名世界第一。香蕉是这个国家仅次于石油出口的第二大外汇来源。其主栽品种是 AAA 类型的香牙蕉品种。其栽培技术、生产管理、市场销售均属世界最先进。

4. 巴西 巴西也是世界香蕉生产大国，2009 年种植面积 51 万公顷，产量 719 万吨，主要是内销，少量出口到乌拉圭、阿根廷。在沿海城市香蕉只是第一水果，但在许多乡村家庭香蕉是第一粮食。其主栽品种是 Prata 和 Pacaven 两个 AAB 类型的芭蕉品种。在中南部的商业香牙蕉园少量种植。

5. 乌干达 乌干达是非洲最大的香大蕉生产国，2009 年产量达 1 000 万吨，种植面积世界第一，达 168 万公顷。几乎家家户户都种植。大蕉在乌干达就是食物的代名词，2 500 万人口的国家一年竟然吃掉了 1 000 万吨大蕉，人均 400 千克的消费量令人咋舌。可见，大蕉在乌干达的地位比厄瓜多尔还重要，因为大蕉就是他们的生命。大蕉（Plantain）以煮食为主，少量当鲜果食用。

6. 印度尼西亚 香蕉是印度尼西亚最广泛栽培的水果。年产量达 627 万吨，收获面积 10 万公顷。在乡村，几乎家家户户

都有香蕉，而且种类繁多，但很少有大规模商业栽培。食用方法多种多样，茎、叶用途也很广泛（同样可以卖钱）。印度尼西亚是重要的香蕉起源中心，从苏门答腊岛到新几内亚岛均有各种各样的野生或栽培香蕉分布，是香蕉种质资源的宝库。

二、中国香蕉生产概况

（一）种植面积及产量

中国是世界第一大水果生产国，2009 年全国水果总产量为 9 599.225 0 万吨，香蕉仅排在苹果 3 168.079 0 万吨、柑橘 2 521.102 0 万吨、梨 1 426.298 0 万吨、桃 1 004.020 0 万吨之后。99% 的香蕉作为水果鲜食，不到 1% 的用作加工。根据 2011 年 FAO 的数据库中国香蕉产量排在世界第四位。在过去的 20 年间，中国的香蕉均稳步增长，归功于经济的快速增长。

2009 年全国香蕉种植面积 33.88 万公顷，在水果种植面积中排第九位，位于苹果、柑橘、梨、葡萄、荔枝、龙眼、桃及葡萄之后。2009 年产量 820 万吨，排在水果的第五位，位于苹果、柑橘、梨和桃之后。主要的种植区域在广东、广西、海南、福建、云南等省、自治区（表 1-4）。

表 1-4 2009 年香蕉 5 大产区的种植面积及产量

省份	面积 (千公顷)	产量 (千吨)	平均单产 (吨/公顷)
广东	127.39	3 578	28.09
海南	50.25	1 595	31.76
广西	70.5	1 556	22.08
云南	58.49	1 155	19.76
福建	29.13	906	30.10
全国	338.8	8 833	

虽然商业栽培的香蕉园在一些年份产量可超过 60 吨/公顷，由于台风和冷害的影响，平均产量只有 26.07 吨/公顷。

(二) 消费和贸易

中国香蕉主要的消费市场在沿海城市以及北方。2009 年消费量约 900 万吨，消费金额约 260 亿元。2008 年出口 24 096 吨，货值 2 188.2 万美元，进口 362 326 吨，货值 13 855.6 万美元。

(三) 主要品种结构

主要品种为香牙蕉型 (AAA, Cavendish)、粉蕉 (ABB, Pisang Awak)、大蕉 (ABB)、龙牙蕉 (AAB, Silk)、贡蕉 (AA, Pisang Mas)。香牙蕉品种中，巴西蕉是最受香蕉产区欢迎的品种，占种植面积的近一半；其他品种有威廉斯、广东 2 号、漳蕉 8 号及地方品种高脚遁地蕾。各品种种植范围及面积估算见表 1-5。

表 1-5 主要香蕉栽培品种

染色体类型	品 种	面积 (%)	种植省份
AA 贡蕉	贡蕉、海贡蕉	3	广东、海南、云南
AAA 香牙蕉	巴西蕉	46	广东、海南、广西、福建、云南
	威廉斯	17	广西、广东、云南、海南、福建
	抗病香牙蕉	6	广东、广西、海南
	矮蕉	1	广东、广西、海南、福建、云南
	天宝高蕉	3	福建
	其他香牙蕉	11	广东、广西、海南、福建、云南、四川、贵州、重庆
ABB 粉蕉	广粉 1 号	1.5	广东、海南、广西、福建
	粉杂 1 号	0.5	广东、海南、广西、福建
	粉蕉	3.5	广东、广西、海南、福建、云南

(续)

染色体类型	品 种	面积 (%)	种植省份
ABB 大蕉	中把大蕉	4	广东、海南、广西、福建、云南、四川、重庆
	高脚大蕉	3.5	广东、广西、海南、福建、云南、四川、贵州、重庆

(四) 品种区域规划

根据我国香蕉产区存在受冬季低温、夏季台风危害的问题，需制定品种与收获期区域化，保证香蕉周年均衡供应，规避市场低价风险和气候风险。

1. 海南岛—云南、雷州半岛—粤东、闽南沿海 冬季气温较高，少霜冻，夏天台风危害少，适宜种植高产、优质的品种，如巴西香蕉、威廉斯、广东香蕉 2 号、广粉 1 号粉蕉、海贡蕉等，收获期在 12 月到翌年 6 月份；枯萎病区种植抗病香牙蕉。

2. 桂北、闽南北部—粤东北、粤中 冬季常霜冻，夏天台风危害少，适宜种植高产、优质的品种，如巴西香蕉、威廉斯、广粉 1 号粉蕉、海贡蕉，冬、春种植，收获期在 10 月到翌年 1 月份；部分地区或夏植者，8~10 月份收秋蕉。

3. 茂名、珠江三角洲、桂南、云南 台风登陆危害减少，而且抗风栽培技术提高，适宜种植高产、优质的品种，如巴西香蕉、威廉斯、广粉 1 号粉蕉、海贡蕉、贡蕉等，珠江三角洲可种优质粉蕉、贡蕉、大蕉作为细分市场品种补充。夏植 8~10 月份收秋蕉。春植收春蕉，然后留芽收秋蕉。

4. 云南南部高海拔地区—海南中部山区 打造高地香蕉的品牌，种植巴西香蕉、威廉斯、广粉 1 号粉蕉，7~9 月分种植，收获期 8~11 月份，此时产量高，品质好，价格高。

5. 粤桂北部山区、云南中部 冬季低温，适宜种植抗寒性